

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Juli 2004 (22.07.2004)

PCT

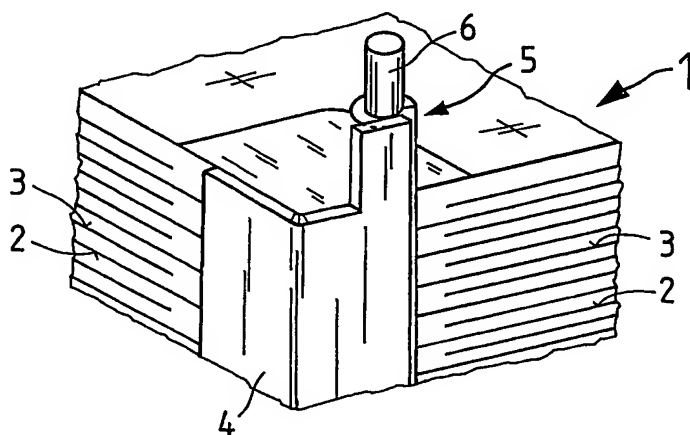
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/061986 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 41/083**,  
41/047
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002315
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
10. Juli 2003 (10.07.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 59 949.1 20. Dezember 2002 (20.12.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOECKING**,  
Friedrich [DE/DE]; Kahlhieb 34, 70499 Stuttgart (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PIEZO ACTUATOR

(54) Bezeichnung: PIEZOAKTOR



piezo layers (5) and is provided with a connection contact (6) thereon.

(57) Abstract: The invention relates to a piezo actuator, for example, for actuating a mechanical component, comprising a multilayer structure of piezo layers and inner electrodes (2,3) arranged therebetween, whereby the inner electrodes (2, 3) are placed in contact with each other in a lateral manner by means of outer electrodes (4) via which an electric voltage can be supplied. The respective outer electrode (4) is applied in the form of a net, weave or a screen and placed in contact at least at certain points with the respective inner electrodes (2,3). The inner electrodes (2, 3) are contacted in the corner of the piezo actuator (1). The net-like, weave-like or screen-like outer electrode (4) extends around the respective corner in a predetermined area and is at least partially in contact with the respective inner electrodes (2, 3). Said electrode is guided further (5) in the direction of the multilayer structure of the

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils, vorgeschlagen, mit einem Mehrschichtaufbau von Piezolagen und dazwischen angeordneten Innenelektroden (2, 3) und einer wechselseitigen seitlichen Kontaktierung der Innenelektroden (2, 3) über Aussenelektroden (4), über die eine elektrische Spannung zuführbar ist. Die jeweilige Aussenelektrode (4) ist netzoder gewebe- oder siebartig aufgebracht und zumindest punktuell mit den jeweiligen Innenelektroden (2, 3) kontaktiert. Die Kontaktierung der Innenelektroden (2, 3) ist im Eckbereich des Piezoaktors (1) vorgenommen, wobei die netz-, gewebe- oder siebartige Aussenelektrode (4) in einem vorgegebenen Bereich um die jeweilige Ecke herumgeführt und mit den jeweiligen Innenelektroden (2, 3) zumindest teilweise kontaktiert ist und in Richtung des Mehrschichtaufbaus der Piezolagen weitergeführt (5) und dort mit einem Anschlusskontakt (6) versehen.



---

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Piezoaktor

### Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils wie ein Ventil oder dergleichen, nach den gattungsgemäßen Merkmalen des Hauptanspruchs.

Es ist allgemein bekannt, dass unter Ausnutzung des sogenannten Piezoeffekts ein Piezoelement aus einem Material mit einer geeigneten Kristallstruktur aufgebaut werden kann. Bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung erfolgt eine mechanische Reaktion des Piezoelements, die in Abhängigkeit von der Kristallstruktur und der Anlagebereiche der elektrischen Spannung einen Druck oder Zug in eine vorgebbare Richtung darstellt. Der Aufbau dieses Piezoaktors kann hier in mehreren Schichten erfolgen

-2-

(Multilayer-Aktoren), wobei die Elektroden, über die die elektrische Spannung aufgebracht wird, jeweils zwischen den Schichten angeordnet werden. Solche Piezoaktoren können beispielsweise für den Antrieb von Schaltventilen bei Kraftstoffeinspritzsystemen in Kraftfahrzeugen vorgesehen werden.

Aus der DE 100 26 005 A1 ist ein solcher Piezoaktor bekannt, bei dem die jeweiligen Außenelektroden netz- oder gewebeartig auf jeweils einer Seitenfläche verteilt aufgebaut und zumindest punktwise mit den jeweiligen Innenelektroden kontaktiert sind. Die netz- oder gewebeartigen Außenelektroden sind dabei derart über den Mehrschichtaufbau der Piezolagen verlängert, dass an den Verlängerungen die Zuführung der elektrischen Spannung über entsprechende Anschlüsse erfolgt.

#### Vorteile der Erfindung

Der eingangs beschriebene Piezoaktor mit Außenelektroden, die netz- oder gewebeartig als sogenannte Siebelektrode aufgebracht sind und zumindest punktwise mit den jeweiligen Innenelektroden kontaktiert sind, ist in vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet, dass die Kontaktierung der Innenelektroden im Eckbereich vorgenommen ist, wobei die jeweilige netz- oder gewebeartige Außenelektrode in einem vorgegebenen Bereich um die jeweilige Ecke herumgeführt und mit den jeweiligen Innenelektroden zumindest teilweise kontaktiert ist.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist die jeweilige netz- oder gewebeartige Außenelektrode in Richtung des Mehrschichtaufbaus der Piezolagen weitergeführt und dort mit einem Anschlusskontakt versehen. Vorteilhaft ist dabei außerdem, wenn die Weiterführung und der An-

schlusskontakt im Bereich des Querschnitts des Piezoaktors, also z.B. auf der Stirnfläche, zu liegen kommen.

Gemäß einer anderen Ausführungsform ist die jeweilige netz- oder gewebeartige Außenelektrode seitlich der Piezolagen weitergeführt und dort mit einem Anschlusskontakt versehen.

Die jeweilige netz- oder gewebeartige Außenelektrode kann in allen Fällen vorteilhaft im Bereich der Weiterführung gerollt und dann mit dem Anschlusskontakt versehen sein. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die jeweilige netz- oder gewebeartige Außenelektrode und/oder der Anschlusskontakt aus Invar hergestellt sind, damit die Außenelektrode den gleichen Ausdehnungskoeffizienten wie der Piezoaktor aufweist.

Weiterhin kann die jeweilige netz- oder gewebeartige Außenelektrode und/oder der Anschlusskontakt mit den Innenelektroden jeweils verlötet oder verschweißt sein.

### Zeichnung

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Piezoaktors werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Ansicht eines Piezoaktors mit einem Mehrschichtaufbau von Lagen aus Piezokeramik und einer siebartigen Außenelektrode, die am Ende des Lagenaufbaus zur Kontaktierung weitergeführt ist,

Figur 2 eine Draufsicht auf die Stirnfläche des Piezoaktors mit den gerollten Weiterführungen der Sieb-Außenelektrode nach der Figur 1 mit den Anschlüssen für eine elektrische Spannung,

Figur 3 eine Variante der gerollten Weiterführungen der Sieb-Außenelektrode und

Figuren 4 und 5 jeweils eine Detailansicht der angelöteten oder angeschweißten Außenelektroden.

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist ein Piezoaktor 1 gezeigt, der in an sich bekannter Weise aus Piezofolien eines Keramikmaterials mit einer geeigneten Kristallstruktur aufgebaut ist, so dass unter Ausnutzung des sogenannten Piezoeffekts bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung an Innenelektroden 2 und 3 über entsprechende elektrische Anschlüsse eine mechanische Reaktion des Piezoaktors 1 erfolgt. In der Figur 1 ist eine der wechselseitigen Kontaktierungen, hier der Innenelektroden 2, im Eckbereich des Piezoaktors 1 mit einer netz-, gewebe- oder siebartigen Außenelektrode 4 gezeigt, die in einem vorgegebenen Bereich um die jeweilige Ecke des Piezoaktors 1 herumgeführt ist.

Die Außenelektrode 4 ist dabei nach der Figur 1 mit einem Bereich 5 über die Stirnfläche des Piezoaktors 1 weitergeführt und an einer Seite des Piezoaktors 1 aufgerollt, damit ein elektrischer Anschluss 6 kontaktiert werden kann. Aus Figur 2 ist eine Draufsicht auf diese Stirnfläche zu entnehmen. Figur 3 zeigt eine Alternative der aufgerollten Weiterführung 5 im Eckbereich des Piezoaktors 1.

In Figur 4 ist im Detail gezeigt, wie die siebartige Außenelektrode 4 auf eine Grundmetallisierung 7 und 8 an den Seiten des Piezoaktors 1 oder nach Figur 5 an einer über den gesamten Eckbereich verlaufenden Grundmetallisierung 9 des Piezoaktors 1 gelötet oder geschweißt ist.

Patentansprüche

## 1) Piezoaktor, mit

- einem Mehrschichtaufbau von Piezolagen und dazwischen angeordneten Innenelektroden (2,3),
- einer wechselseitigen seitlichen Kontaktierung der Innenelektroden (2,3) über Außenelektroden (4), über die eine elektrische Spannung zuführbar ist, wobei
- die jeweilige Außenelektrode (4) netz- oder gewebe- oder siebartig aufgebracht ist und zumindest punktwiese mit den jeweiligen Innenelektroden (2,3) kontaktiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Kontaktierung der Innenelektroden (2,3) im Eckbereich des Piezoaktors (1) vorgenommen ist, wobei die netz-, gewebe- oder siebartige Außenelektrode (4) in einem vorgegebenen Bereich um die jeweilige Ecke herumgeführt und mit den jeweiligen Innenelektroden (2,3) zumindest teilweise kontaktiert ist.

-6-

2) Piezoaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- die netz-, gewebe- oder siebartige Außenelektrode (4) in Richtung des Mehrschichtaufbaus der Piezolagen weitergeführt ist (5) und dort mit einem Anschlusskontakt (6) versehen ist.

3) Piezoaktor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Weiterführung (5) und der Anschlusskontakt (6) im Bereich des Querschnitts des Piezoaktors (1) zu liegen kommen.

4) Piezoaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- die jeweilige netz-, gewebe- oder siebartige Außenelektrode seitlich der Piezolagen weitergeführt ist und dort mit einem Anschlusskontakt versehen ist.

5) Piezoaktor nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

- die jeweilige netz-, gewebe- oder siebartige Außenelektrode (4) im Bereich der Weiterführung (5) gerollt und mit dem Anschlusskontakt (6) versehen ist.

6) Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die jeweilige netz-, gewebe- oder siebartige Außenelektrode (4) und/oder der Anschlusskontakt (6) aus Invar hergestellt sind.



-7-

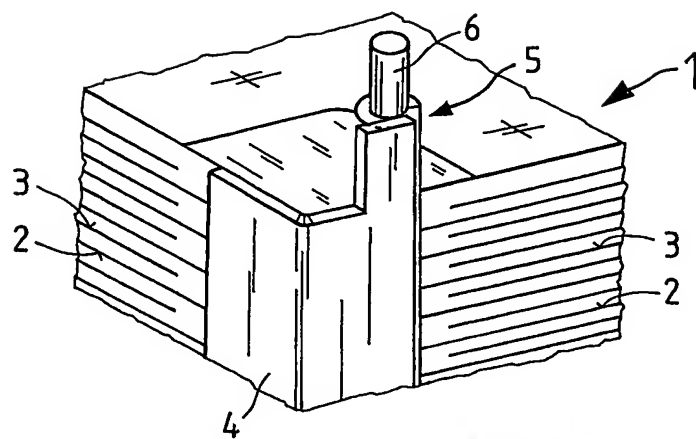
7) Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die jeweilige netz-, gewebe- oder siebartige Außenelektrode (4) und/oder der Anschlusskontakt (6) mit den Innenelektroden (2,3) jeweils verlötet sind.

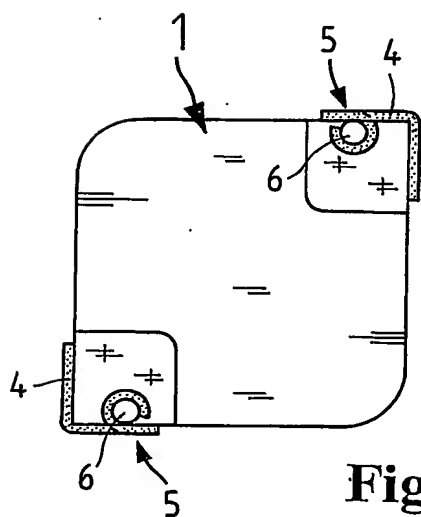
8) Piezoaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass

- die jeweilige netz-, gewebe- oder siebartige Außenelektrode (4) und/oder der Anschlusskontakt (5) mit den Innenelektroden (2,3) jeweils verschweißt sind.

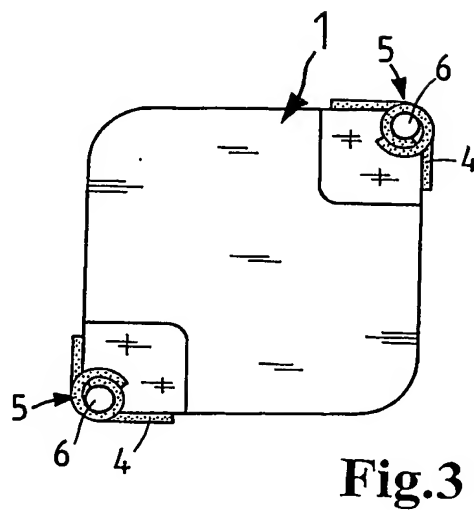
1 / 1



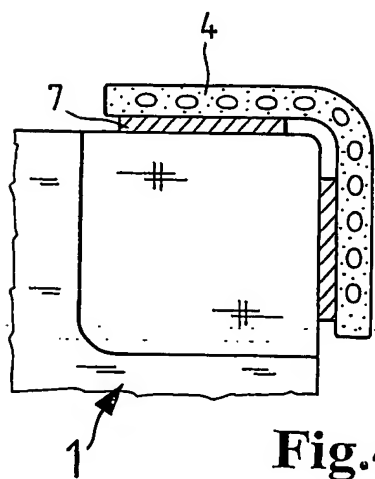
**Fig.1**



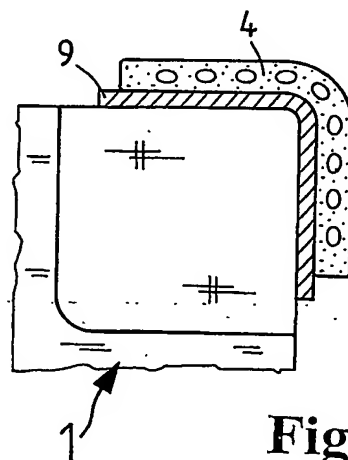
**Fig.2**



**Fig.3**



**Fig.4**



**Fig.5**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02315

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L41/083 H01L41/047

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 13 744 A (RICHTER HANS) 20 June 2002 (2002-06-20)	1,4,6,8
Y	column 1, line 26 - column 3, line 17 figure 1	2,3,5,7
Y	DE 100 26 005 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6 December 2001 (2001-12-06) cited in the application column 1, line 45 - column 3, line 46 figures 1-4,7-10	2,3,5,7
A	DE 101 12 588 C (SIEMENS AG) 2 May 2002 (2002-05-02) abstract column 2, line 29 - column 5, line 12 column 8, line 60 - column 10, line 39 figures 1,2	1-8
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 June 2004

Date of mailing of the international search report

29/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sauerer, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/02315

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 53 930 A (CERAMTEC AG) 10 June 1999 (1999-06-10) abstract column 1, line 41 - column 2, line 31 column 3, line 45 - column 4, line 24 figures 1-4	1-8
A	EP 0 584 842 A (MITSUI PETROCHEMICAL IND) 2 March 1994 (1994-03-02) column 2, line 43 - column 4, line 12 column 5, line 29 - line 37 column 7, line 41 - column 8, line 49 figures 3,6	1-8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02315

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10113744	A	20-06-2002	DE 10113744 A1	20-06-2002
			AU 1899202 A	03-06-2002
			WO 0243110 A2	30-05-2002
			US 2002061400 A1	23-05-2002
DE 10026005	A	06-12-2001	DE 10026005 A1	06-12-2001
			CZ 20020196 A3	17-07-2002
			WO 0191199 A1	29-11-2001
			EP 1230688 A1	14-08-2002
			US 2002135275 A1	26-09-2002
DE 10112588	C	02-05-2002	DE 10112588 C1	02-05-2002
DE 19753930	A	10-06-1999	DE 19753930 A1	10-06-1999
			WO 9930374 A1	17-06-1999
			EP 1036419 A1	20-09-2000
			JP 2001526465 T	18-12-2001
EP 0584842	A	02-03-1994	JP 1942650 C	23-06-1995
			JP 2267977 A	01-11-1990
			JP 6071103 B	07-09-1994
			JP 2267976 A	01-11-1990
			JP 2739117 B2	08-04-1998
			EP 0584842 A2	02-03-1994
			AT 115772 T	15-12-1994
			AT 161362 T	15-01-1998
			CA 2013903 A1	07-10-1990
			CN 1046638 A ,B	31-10-1990
			CN 1083269 A ,B	02-03-1994
			DE 69014954 D1	26-01-1995
			DE 69031839 D1	29-01-1998
			DE 69031839 T2	07-05-1998
			EP 0391419 A2	10-10-1990
			HK 56596 A	12-04-1996
			US 5614044 A	25-03-1997
			DD 293689 A5	05-09-1991
			KR 172602 B1	01-02-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen  
rui/DE 03/02315

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01L41/083 H01L41/047

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 13 744 A (RICHTER HANS) 20. Juni 2002 (2002-06-20)	1,4,6,8
Y	Spalte 1, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 17 Abbildung 1	2,3,5,7
Y	DE 100 26 005 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 46 Abbildungen 1-4,7-10	2,3,5,7
A	DE 101 12 588 C (SIEMENS AG) 2. Mai 2002 (2002-05-02) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 5, Zeile 12 Spalte 8, Zeile 60 - Spalte 10, Zeile 39 Abbildungen 1,2	1-8

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Juni 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/06/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sauerer, C

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 53 930 A (CERAMTEC AG) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 41 - Spalte 2, Zeile 31 Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 24 Abbildungen 1-4 -----	1-8
A	EP 0 584 842 A (MITSUI PETROCHEMICAL IND) 2. März 1994 (1994-03-02) Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 12 Spalte 5, Zeile 29 - Zeile 37 Spalte 7, Zeile 41 - Spalte 8, Zeile 49 Abbildungen 3,6 -----	1-8

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10113744	A	20-06-2002	DE 10113744 A1	20-06-2002
			AU 1899202 A	03-06-2002
			WO 0243110 A2	30-05-2002
			US 2002061400 A1	23-05-2002
DE 10026005	A	06-12-2001	DE 10026005 A1	06-12-2001
			CZ 20020196 A3	17-07-2002
			WO 0191199 A1	29-11-2001
			EP 1230688 A1	14-08-2002
			US 2002135275 A1	26-09-2002
DE 10112588	C	02-05-2002	DE 10112588 C1	02-05-2002
DE 19753930	A	10-06-1999	DE 19753930 A1	10-06-1999
			WO 9930374 A1	17-06-1999
			EP 1036419 A1	20-09-2000
			JP 2001526465 T	18-12-2001
EP 0584842	A	02-03-1994	JP 1942650 C	23-06-1995
			JP 2267977 A	01-11-1990
			JP 6071103 B	07-09-1994
			JP 2267976 A	01-11-1990
			JP 2739117 B2	08-04-1998
			EP 0584842 A2	02-03-1994
			AT 115772 T	15-12-1994
			AT 161362 T	15-01-1998
			CA 2013903 A1	07-10-1990
			CN 1046638 A ,B	31-10-1990
			CN 1083269 A ,B	02-03-1994
			DE 69014954 D1	26-01-1995
			DE 69031839 D1	29-01-1998
			DE 69031839 T2	07-05-1998
			EP 0391419 A2	10-10-1990
			HK 56596 A	12-04-1996
			US 5614044 A	25-03-1997
			DD 293689 A5	05-09-1991
			KR 172602 B1	01-02-1999